

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP406258584A

PAT-NO: JP406258584A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06258584 A

TITLE: OPTICAL FIBER MATRIX SWITCH

PUBN-DATE: September 16, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOBAYASHI, HIDEO

TACHIKURA, MASAO

KATAGIRI, TOSHIAKI

SATO, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

N/A

APPL-NO: JP05048846

APPL-DATE: March 10, 1993

INT-CL (IPC): G02B026/08;G02B006/40 ;H04B010/02 ;H04Q001/14 ;H04Q003/52

US-CL-CURRENT: 385/17

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the degradation in switching functions of coated fiber groups on a wiring cable side by providing either of the end in the row direction on one surface side of a sleeve matrix of a selective connecting plate and the column direction on the other surface side with stationary ferrules, thereby making it possible to selectively connect the coated fiber groups of a base line cable on the one surface side and the other surface side of the connecting plate.

CONSTITUTION: The two fiber groups 10, 20 are arranged on both sides of the selective connecting plate 1 and the ferrules 12, 22 are mounted on the coated optical fibers 11, 21 of the respective fiber groups 10, 20. Sleeves 2 which are the butt parts of the ferrules 12, 22 of the two fiber groups 10, 20 are arranged in a matrix form to the selective connecting plate 1. The respective ferrules of the fiber group 10A of the fiber groups 10 are movable in the row direction and the respective ferrules of the fiber groups 10 in the column

direction. The respective ferrules of the fiber groups 10A and the respective ferrules of the fiber groups 20 are held by ferrule holding parts 13, 23.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-258584

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/08	F	9226-2K		
6/40		7139-2K		
H 0 4 B 10/02				
H 0 4 Q 1/14		9076-5K		
		8523-5K	H 0 4 B 9/ 00	T
審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-48846

(22)出願日 平成5年(1993)3月10日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 小林 英夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 立蔵 正男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 片桐 敏昭

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

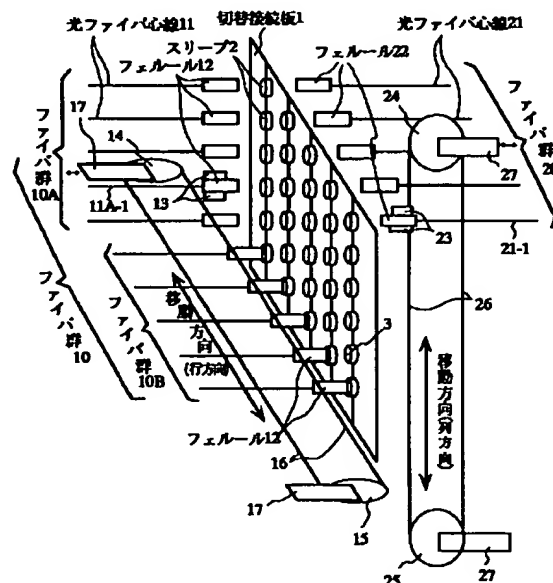
(54)【発明の名称】 光ファイバマトリクススイッチ

(57)【要約】

【目的】 配線ケーブル側の心線群の切り替え機能を向上する。光マトリクススイッチの構成部品が少なく、光マトリクススイッチの単純化、小型化を図れる。

【構成】 対向する複数の光ファイバ心線のそれぞれの端面がフェルールによって端末形成され、互いの端面同士が対向されるように配置された二つのファイバ群の対向端面間に配置され、スリーブがマトリクス状に配列されている切替接続板と、この一面側で前記マトリクスの行方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め機構と、この他面側で前記マトリクスの列方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め手段とを備えた光マトリクススイッチにおいて、前記切替接続板のスリーブマトリクスの一面側の行方向の端部、または他面側の列方向の端部のいずれかに移動をしない固定フェルールが備えられている。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する複数の光ファイバ心線のそれぞれの端面がフェルールによって端末形成され、互いの端面同士が対向されるように配置された二つのファイバ群の対向端面間に配置され、フェルールの突合せ部であるスリーブがマトリクス状に配列されている切替接続板と、該切替接続板の一面側で前記マトリクスの行方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め機構と、前記切替接続板の他面側で前記マトリクスの列方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め手段とを備えた光マトリクススイッチにおいて、前記切替接続板のスリーブマトリクスの一面側の行方向の端部、または他面側の列方向の端部のいずれかに移動をしない固定フェルールが備えられていることを特徴とする光ファイバマトリクススイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ心線からなるマトリクススイッチに関し、特に、光ファイバ配線系における光ファイバ接続点での心線切替等を行う際に用いて有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ファイバ通信においては、中継系への導入が進められてきたが、現在は配線系への導入を目指して検討が行われている。配線系では面的に分布する利用者に対して、サービス性、設備使用効率の良い網を構成する必要がある。そして、このような配線系の構成のためには、光信号のまま光ファイバレベルで切替を行う切替装置（例えば、特願昭63-326036参照）や光交換機などが重要である。

【0003】 従来の光マトリクススイッチは、図4（概略構成を示す模式構成図）に示すように、切替接続板101の両側には、二つのファイバ群110、120が配置され、それぞれのファイバ群の光ファイバ心線111、121には端部にフェルール112、122が取り付けられてある。切替接続板101には、前記二つのファイバ群のフェルールの突合せ部であるスリーブ102がマトリクス状、すなわち、行方向と列方向に配列されている。ファイバ群110の各フェルールは行方向に移動ができ、ファイバ群120の各フェルールは列方向に移動ができる。ファイバ群110のファイバ心線数をN、ファイバ群120のファイバ心線数をNとすると、切替接続板101にはN×N個のスリーブがマトリクス状に配列されている。

【0004】 ファイバ群110の各フェルールとファイバ群120の各フェルールは、フェルール保持部113、123によって保持され（図示は一箇所のみ）ている。フェルール保持部113、123は、駆動プリー114、124と従動プリー115、125によって移動

するフェルール駆動ワイヤ116、126と接続（図示は一箇所のみ）されている。駆動プリー114、124と従動プリー115、125はプリー移動機構117、127に取り付けられている。実際には、ファイバ群110の各フェルールとファイバ群120の各フェルールには、フェルール保持部、駆動プリー、従動プリー、フェルール駆動ワイヤ、プリー移動機構が設置されているが、図面を簡略化するために図示を省略している。

【0005】 ファイバ群110の各フェルールは、駆動プリーの回転によりフェルール駆動ワイヤを行方向に移動し、行方向の任意の位置に位置決めされる。駆動プリーの駆動機構は図示を省略しているが、駆動プリーは正逆回転可能であり、位置決めは駆動プリーの回転角を制御することで可能である。

【0006】 同様に、ファイバ群120の各フェルールは、駆動プリーの回転によりフェルール駆動ワイヤを列方向に移動し、列方向の任意の位置に位置決めされる。駆動プリーの駆動機構は図示を省略しているが、駆動プリーは正逆回転可能であり、位置決めは、駆動プリーの回転角を制御することで可能である。プリー移動機構117、127は、それぞれ駆動プリー114、従動プリー115と駆動プリー124、従動プリー125を切替接続板101に対して直交する方向（前後に移動）に移動可能であり、前方に移動することによりフェルールを切替接続板101のスリーブに挿入、または引き抜きを行う。

【0007】 所望の光ファイバ心線118、128を切替接続板101のスリーブ103で切替接続する場合には、光ファイバ心線118のフェルールを駆動プリーにより行方向に移動し、スリーブ103の前面に位置決めし、同様に光ファイバ心線128のフェルールを駆動プリーにより列方向に移動し、スリーブ103の前面に位置決めし、それぞれプリー移動機構117、127よりフェルールを切替接続板101の方向に移動し、スリーブ103に挿入し接続を行う。光ファイバ心線118、128のいずれかを引き抜く場合には、プリー移動機構117、127のいずれかを切替接続板101の反対方向に移動すればよい。

【0008】 ここで、マトリクススイッチが、き線点に設置されており、ファイバ群120をき線ケーブル心線群、ファイバ群110を配線ケーブル心線群とすれば、ファイバ群110の各フェルールを行方向に移動し位置決めし、ファイバ群120の各フェルールを列方向に移動し位置決めすることにより、き線ケーブル心線群と配線ケーブル心線群間では、任意の心線間で心線の接続、接続替えが行える。この場合は、配線ケーブル側のファイバ心線数をN、き線ケーブル側のファイバ心線数をNとすると、切替接続板101にはN×N個のスリーブがマトリクス状に配列されている。

【0009】 ここでは、局から布設されている光ケー

ルをき線ケーブルと呼び、き線ケーブルを配線ケーブルに分岐接続している点をき線点と称する。

【0010】き線点では、隣接するき線点間で需要変動が発生した場合に、配線ケーブルと既に接続されているき線ケーブル心線の接続を解除し、そのき線ケーブル心線を他の需要が発生したき線点に融通する機能も要求される。具体的には、き線点で配線ケーブルと既に接続されているき線ケーブル心線の接続を解除し、そのき線ケーブル心線同志をループ接続し、そのき線ケーブル心線を他の需要が発生したき線点で、新たに配線ケーブル心線と接続することにより、き線ケーブル心線の融通を行うことが必要になる。

【0011】この機能を前述の光ファイバマトリクススイッチで、しいて実現しようとするれば、マトリクススイッチの構成は、図5に示す構成になる。切替接続板101に対向する二面間の片側の一群、すなわち、配線ケーブル側の心線群110の一部に、2個のフェルール間を光ファイバ心線で接続したループ心線119を設置しておき、き線ケーブル心線120のいずれかの心線とそのループ心線119とを接続する必要がある。この場合は、配線ケーブル側のファイバ心線数をN、き線ケーブル側のファイバ心線数を2N、配線ケーブル側のループ心線に使用する心数を2N（ループ数をN）とすると、切替接続板101には $2N \times (N + 2N)$ 個のスリーブがマトリクス状に配列されている必要がある。従って、この場合のファイバ心線数は $2N + N + 2N = 5N$ となる。図5では、 $N = 3$ の場合を例示している。

【0012】前記光線系においては、き線ケーブルの配線形態としては、ループ配線またはスター配線が適用され、き線点からき線ケーブルの心線が配線ケーブルに接続される。き線ケーブルと配線ケーブルの接続点、すなわち、き線点に光マトリクススイッチを設置し、き線ケーブル側の心線群と配線ケーブル側の心線群の二群間において任意心線切替を行う方法が考えられる。

【0013】対向する複数の光ファイバ心線のそれぞれの端面がフェルールによって端末形成され、互いの端面同志が対向するように配置された二つのファイバ群と、これら二つのファイバ群の対向端面間に配置され、フェルールの突合せ部であるスリーブがマトリクス状に配列されている切替接続板と、当該切替接続板の一面側で前記マトリクスの行方向にフェルールを移動させ、任意のスリーブに位置決めし、当該切替接続板の他面側で前記マトリクスの列方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めする光マトリクススイッチが適用できる。

【0014】このマトリクススイッチを、き線点に設置した場合には、き線ケーブル側の心線群と配線ケーブル側の心線群をそれぞれ、このマトリクススイッチの一面側と他面側に適用すれば、き線ケーブル側の心線群と配線ケーブル側の心線群と二群間において任意の心線切り

替えが行えるので、配線系のケーブルに需要変動が発生した場合に有効に切り替え接続を行うことができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記き線点では、隣接するき線点間で需要変動が発生した場合に、配線ケーブルと既に接続されているき線ケーブル心線の接続を解除し、そのき線ケーブル心線を他の需要が発生した、き線点に融通する機能も要求される。具体的には、き線点で、配線ケーブルと既に接続されているき線ケーブル心線の接続を解除し、そのき線ケーブル心線同志をループ接続し、そのき線ケーブル心線を他の需要が発生したき線点で、新たに配線ケーブル心線と接続することにより、き線ケーブル心線の融通を行うことが必要になる。

【0016】この機能を前述の光ファイバマトリクススイッチで、しいて実現しようとするれば、切替接続板に対向する二面間の片側の一群、すなわち、配線ケーブル側の心線群の一部に2個のフェルール間を光ファイバ心線で接続したループ心線を設置しておき、き線ケーブル心線とそのループ心線とを接続する必要がある。このため、き線ケーブル側の心線群に対して配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が減少し、配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が低下するという問題があった。

【0017】本発明は、前記問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、き線ケーブル側の心線群に対して配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が減少し、配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が低下するのを防止することが可能な技術を提供することにある。

【0018】本発明の他の目的は、光マトリクススイッチの構成部品数を低減し、光マトリクススイッチの単純化、小型化を図れることが可能な技術を提供することにある。

【0019】本発明の前記ならびにその他の目的及び新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、対向する複数の光ファイバ心線のそれぞれの端面がフェルールによって端末形成され、互いの端面同志が対向するように配置された二つのファイバ群の対向端面間に配置され、フェルールの突合せ部であるスリーブがマトリクス状に配列されている切替接続板と、当該切替接続板の一面側で前記マトリクスの行方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め機構と、当該切替接続板の他面側で前記マトリクスの列方向にフェルールを移動させ任意のスリーブに位置決めするフェルール位置決め手段とを備えた光マトリクススイッチにおいて、前記切替接続板のスリーブマトリクスの一面側の行方向の端部、または他面

側の列方向の端部のいずれかに移動をしない固定フェルールが備えられていることを特徴とする

【0021】

【作用】前述の手段によれば、切替接続板のスリーブマトリクス的一面側の行方向の端部、または他面側の列方向の端部のいずれかに移動をしない固定フェルールが備えられていることにより、き線ケーブルの心線群を前記接続板の一面側と他面側で切り替え接続が可能となるので、き線ケーブル側の心線群に対して配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が減少し、配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が低下するのを防止することができる。

【0022】また、これにより、光マトリクススイッチの構成部品数を低減し、光マトリクススイッチの単純化、小型化を図れることができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明による光マトリクススイッチの一実施例を図面を用いて詳細に説明する。図1は、本発明による光マトリクススイッチの一実施例の原理を説明するための模式構成図である。本実施例の光マトリクススイッチは、図1に示すように、切替接続板1の両側には、二つのファイバ群10、20が配置され、それぞれのファイバ群10、20の光ファイバ心線11、21には端部にフェルール12、22が取り付けられている。切替接続板1には、前記二つのファイバ群10、20のフェルール12、22の突合せ部であるスリーブ2がマトリクス状、すなわち、行方向と列方向に配列されている。

【0024】ファイバ群10のうち、ファイバ群10Aの各フェルールは行方向に移動ができ、ファイバ群20の各フェルールは列方向に移動ができるようになっている。ファイバ群10のうち、ファイバ群10Bは切替接続板1のマトリクス状に配列されている列方向の端部、すなわち、下端に予め挿入されている。

【0025】ファイバ群10Aのファイバ心線数をN、ファイバ群20のファイバ心線数をN、ファイバ群10Bのファイバ心線数をNとすると、切替接続板1には $(N+1) \times N$ 個のスリーブ2がマトリクス状に配列されている。図1ではN=5の場合を例示している。

【0026】ファイバ群10Aの各フェルールとファイバ群20の各フェルールはフェルール保持部13、23（図示は一個所のみ）によって保持されている。フェルール保持部は、駆動プリー14、24と従動プリー15、25は、プリー移動機構17、27に取り付けられている。実際には、ファイバ群10Aの各フェルールとファイバ群20の各フェルールには、フェルール保持部、駆動プリー、従動プリー、フェルール駆動ワイヤ、プリー移動機構が設置されているが、図面を簡略化するために図示を省略している。

【0027】ファイバ群10Aの各フェルールは、駆動プリーの回転によりフェルール駆動ワイヤを行方向に移

動し、行方向の任意の位置に位置決めされる。駆動プリーの駆動機構は図示を省略しているが、駆動プリーは正逆回転可能であり、位置決めは駆動プリーの回転角を制御することで可能である。

【0028】同様に、ファイバ群20の各フェルールは、駆動プリーの回転によりフェルール駆動ワイヤを列方向に移動し、列方向の任意の位置に位置決めされる。駆動プリーの駆動機構は図示を省略しているが、駆動プリーは正逆回転可能であり、位置決めは駆動プリーの回転角を制御することで可能である。プリー移動機構17、27は、それぞれ駆動プリー14、従動プリー15と、駆動プリー24、従動プリー25を切替接続板1に対して直交する方向（前後に移動）に移動可能であり、前後に移動することによりフェルールを切替接続板1のスリーブに挿入、または引き抜きを行う。

【0029】所望の光ファイバ心線11A-1、21-1を切替接続板1のスリーブ3で切替接続する手順を一例として示すと、光ファイバ心線11A-1のフェルール12を駆動プリー14により行方向に移動し、スリーブ3の前面に位置決めし、同様に、光ファイバ心線21-1のフェルール22を駆動プリー24により列方向に移動し、スリーブ3の前面に位置決めし、それぞれプリー移動機構17、27よりフェルールを切替接続板1の方向に移動し、スリーブ3に挿入し接続を行う。光ファイバ心線11A-1、21-1のいずれかを引き抜く場合には、プリー移動機構17、27のいずれかを切替接続板1の反対方向に移動すればよい。

【0030】また、ファイバ群10Aとファイバ群20間で切替接続を行う場合、ファイバ群10Bのフェルールは、切替接続板1の列方向の端部、すなわち、下端のスリーブに予め挿入されているので、ファイバ群20の所望の光ファイバ心線のフェルールを駆動プリー24、従動プリー25を用いて列方向に移動して、位置決めし、プリー移動機構27によりスリーブに挿入すれば接続が行える。

【0031】図2は、き線ケーブルと配線ケーブルの接続点、すなわち、き線点に光マトリクススイッチを設置した場合の想定図である。配線ケーブル側の心線群31のフェルールを12A、き線ケーブル側の心線群41のフェルールを12B、22Cとする。切替接続板1Aには、前記二つのファイバ群のフェルールの突合せ部であるスリーブ2Aがマトリクス状、すなわち、行方向と列方向に配列されている。配線ケーブル側の心線群31の各フェルール12Aは、行方向に移動ができ、き線ケーブル側の心線群41の各フェルール22Cは列方向に移動ができ、き線ケーブル側の心線群41の各フェルール12Bは切替接続板1Aのマトリクス状に配列されている列方向の端部、すなわち、下端に予め挿入されている。配線ケーブル側の心線群のファイバ心線数をN、き線ケーブル側の心線群の心数を2Nとし、そのうちフェ

ルール22Cに接続されているファイバ心線数をN、フェルルール12Bに接続されているファイバ心線数をNとすると、切替接続板1Aには $(N+1) \times N$ 個のスリーブ2Aがマトリクス状に配列されている。従って、この場合のファイバ心線数は $2N+N=3N$ となる。

【0032】配線ケーブル側の心線群31の各フェルルール12Aとき線ケーブル側の心線群41の各フェルルール22Cは、それぞれフェルルール保持部13A、23Cによって保持(図示は一個所のみ)されている。フェルルール保持部13Aは、駆動プリー14A、24Cと従動プリー15A、25Cによって移動するフェルルール駆動ワイヤ16A、26Cと接続(図示は一個所のみ)されている。

【0033】駆動プリー14A、24Cと従動プリー15A、25Cは、プリー移動機構17A、27Cに取り付けられている。実際には、配線ケーブル側の心線群31の各フェルルール12Aと、き線ケーブル側の心線群41の各フェルルール22Cには、フェルルール保持部、駆動プリー、従動プリー、フェルルール駆動ワイヤ、プリー移動機構が設置されているが、図面を簡略化するために図示を省略している。これらフェルルールを移動し、接続する手順は、図1で説明した手順と同様なので省略する。

【0034】配線ケーブル側の心線群31の各フェルルール12Aと、き線ケーブル側の心線群41の各フェルルール22C間で、各フェルルール12Aを行方向に移動し位置決めし、各フェルルール22Cを行方向に移動し位置決めし、切替接続板1Aのフェルルールの突合せ部であるスリーブにフェルルールを挿入することにより、き線ケーブル側の心線群41を配線ケーブル側の心線群31に任意に接続、あるいは、接続替える切り替え接続が行える。

【0035】例えば、き線ケーブル側心線28Cと配線ケーブル側心線18Aが切替接続板1Aのスリーブ3Aで既に接続されている場合(図示は省略している)、他のき線で、き線ケーブルの心線需要が発生したとする。このような場合、き線ケーブル側心線28Cと配線ケーブル側心線18Aのフェルルールの接続を解除し、き線ケーブル側の心線群41の切替接続板1Aのマトリクス状に配列されている列方向の端部、すなわち、下端に予め挿入されている心線19Aに、き線ケーブル側心線28Cを移動して接続すれば、き線ケーブル心線28C同士と心線19Aが接続できる。これにより、き線ケーブル心線28Cと心線19Aを他のき線点で配線ケーブルの心線と接続可能になり、き線点間で融通する機能が実現できる。

【0036】以上の説明からわかるように、本実施例によれば、き線点で、配線ケーブルと既に接続されているき線ケーブル心線の接続を解除し、そのき線ケーブル心線同士をループ接続し、そのき線ケーブル心線を他の需要が発生したき線点で、新たに配線ケーブル心線と接続

することにより、き線ケーブル心線の融通を行うことが必要になる。

【0037】これを光マトリクススイッチで実現しようとした場合、従来の技術では、光マトリクススイッチの切替接続板でのスリーブ数として $2N \times (N+2N)$ 個のスリーブがマトリクス状に配列されている必要がある。一方、前記の本発明による実施例によれば、切替接続板には $(N+1) \times N$ 個のスリーブがマトリクス状に配列されていればよいことになる。当然必要な光ファイバ心数も従来の技術では $5N$ 本、本実施例によれば $3N$ 本となる。これらより、光マトリクススイッチで同一機能を実現しようとする場合、従来の技術に比べ、本実施例によれば、切替接続板でのスリーブ数とファイバ心数が大幅に少なくなることがわかる。

【0038】当然、本発明によれば、光マトリクススイッチの構成部品が少なく、光マトリクススイッチの単純化、小型化、経済化が図れ、今後の光ファイバ通信網の構築において優れた実用性、有用性を発揮できる。

【0039】なお、前記光マトリクススイッチとしては、図3に示すような構造も考えられる。互いに対向するように配置された二つのファイバ群の一群210の端面をフェルルール212で構成し、他の一群をスリーブ付きフェルルール、すなわち、予めスリーブにフェルルールが挿入・固定されている状態で形成する光マトリクススイッチである。切替接続板201の前面で任意のフェルルールを行方向に移動し、切替接続板201の後面で前記スリーブ付きフェルルールを列方向に移動し、フェルルールをスリーブ付きフェルルールのスリーブ201に挿入して突合せを行う。

【0040】図3では、フェルルール、スリーブ付きフェルルールの移動機構等は省略している。図3に示す光マトリクススイッチを用いても図1及び図2で説明した本発明による実施例の構造を当然実現できる。

【0041】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更し得ることはいうまでもない。

【0042】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、き線ケーブルの心線群を前記接続板の一面側と他面側で切り替え接続が可能となるので、き線ケーブル側の心線群に対して配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が減少し、配線ケーブル側の心線群の切り替え機能が低下するのを防止することができる。

【0043】また、これにより、光マトリクススイッチの構成部品数を少なくし、光マトリクススイッチの単純化、小型化を図れることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光マトリクススイッチの一実施例の概略構成を示す模式構成図、

9

【図2】 本発明の光マトリクススイッチをき線点に適用した場合の一実施例の概略構成を示す模式構成図、

【図3】 本発明の光マトリクススイッチの実施例の変形例の概略構成を示す模式構成図、

【図4】 従来の光マトリクススイッチの一例の概略構成を示す模式構成図、

【図5】 従来の光マトリクススイッチをき線点に適用した場合の一例の概略構成を示す模式構成図、

【符号の説明】

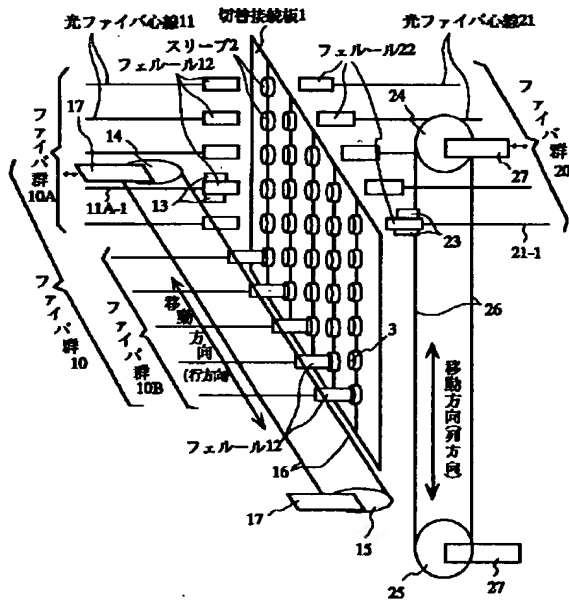
1, 1A, 101, 201…切替接続板、10, 20, 10A, 10B, 110, 120, 210, 220…ファイバ群、11, 21, 111, 121, 211, 221…光ファイバ心線、12, 22, 12A, 22C, 112, 122, 212, 222…フェルル、2, 2

10

A, 3A, 102, 103, 202…スリーブ、13, 23, 13A, 23C, 113, 123…フェルル保持部、14, 24, 14A, 24C, 114, 124…駆動プリー、15, 25, 15A, 25C, 115, 125…従動プリー、16, 26, 16A, 26C, 116, 126…フェルル駆動ワイヤ、17, 27, 17A, 27C, 117, 127…プリー移動機構、31…配線ケーブル側の心線群、12A…配線ケーブル側のフェルル、41…き線ケーブル側の心線群、12B, 22C…き線ケーブル側のフェルル、18A…配線ケーブル側心線、19A…心線、28C…き線ケーブル側心線、118, 128…所望の光ファイバ心線、119…2個のフェルル間を接続したループ心線、120…き線ケーブル心線。

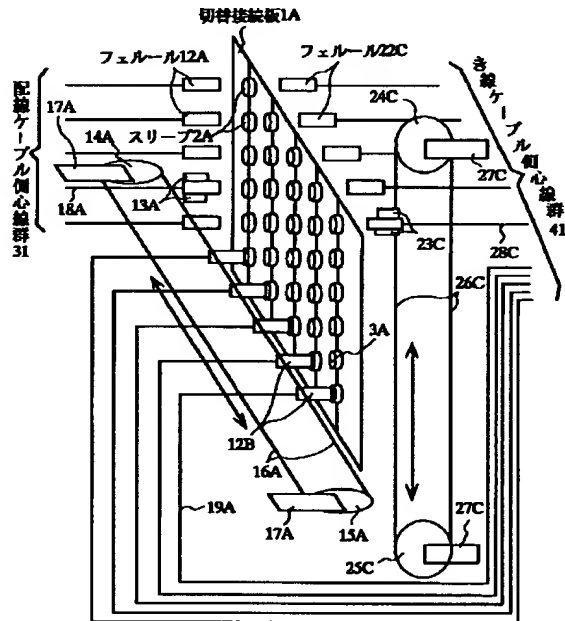
【図1】

図1



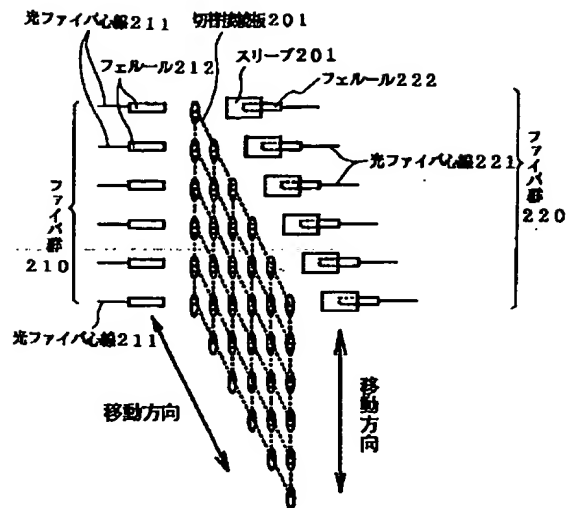
【図2】

図2



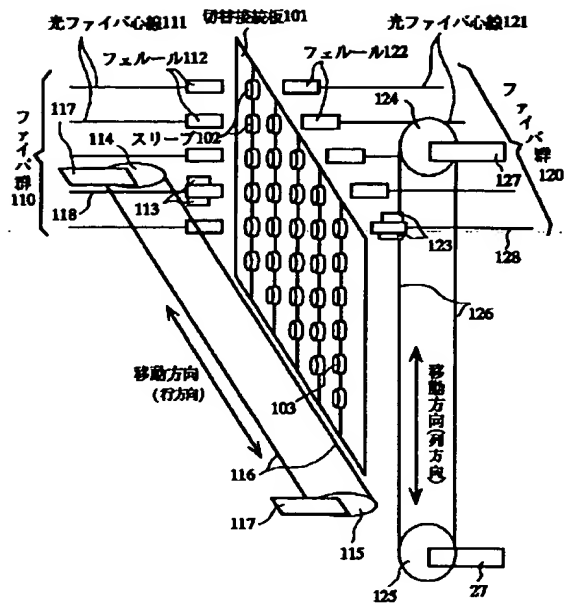
【図3】

図3



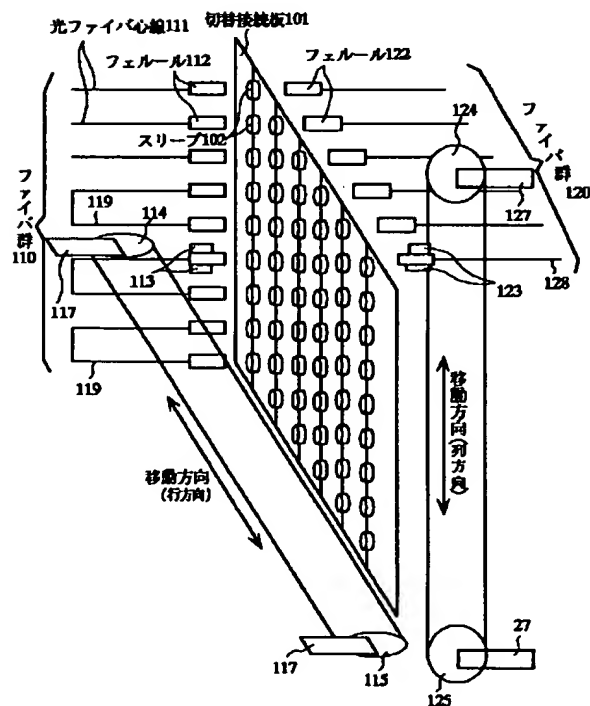
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

H04Q 3/52

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9076-5K

(72)発明者 佐藤 誠

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About the matrix switch which consists of optical fiber core wire, in case this invention performs the core-wire change by the optical fiber node in an optical fiber wiring system etc. especially, it is used, and it relates to effective technology.

[0002]

[Description of the Prior Art] In fiber optics communication, although introduction to a relay system has been advanced, examination is performed now aiming at the introduction to a wiring system. A network with sufficient serviceability and sufficient facility use efficiency needs to consist of wiring systems to the user distributed in field. And for the composition of such a wiring system, a transfer device (for example, 63 to Japanese-Patent-Application-No. 326036 reference), the optical exchange, etc. which change on optical fiber level with a lightwave signal are important.

[0003] As the conventional optical matrix switch is shown in drawing 4 (** type block diagram showing outline composition), two fiber groups 110,120 are ***** (ed) by the both sides of the change connection board 101, and the ferrule 112,122 is attached in the edge at the optical fiber core wire 111,121 of each fiber group. The sleeve 102 which is the matching section of the ferrule of the two aforementioned fiber groups is arranged by the change connection board 101 in the shape of a matrix, i.e., a line writing direction and the direction of a train. Each ferrule of the fiber group 110 is made as for movement to a line writing direction, and movement can do each ferrule of the fiber group 120 in the direction of a train. If the number of fiber core wire of N and the fiber group 120 is set to N for the number of fiber core wire of the fiber group 110, the sleeve of an NxN individual is arranged by the change connection board 101 in the shape of a matrix.

[0004] It is held by the ferrule attaching part 113,123 (illustration accepting one place), and each ferrule of the fiber group 110 and each ferrule of the fiber group 120 are *****. The ferrule attaching part 113,123 is connected with the drive pulley 114,124 and the ferrule drive wire 116,126 which moves by the follower pulley 115,125 (illustration accepting one place). The drive pulley 114,124 and the follower pulley 115,125 are attached in the pulley move mechanism 117,127. In fact, although a ferrule attaching part, the drive pulley, the follower pulley, the ferrule drive wire, and the pulley move mechanism are installed in each ferrule of the fiber group 110, and each ferrule of the fiber group 120, illustration is omitted in order to simplify a drawing.

[0005] Each ferrule of the fiber group 110 moves a ferrule drive wire to a line writing direction by rotation of a drive pulley, and is positioned in the arbitrary positions of a line writing direction. Although the drive of a drive pulley is omitting illustration, right reverse rotation is possible for a drive pulley, and positioning is possible by controlling the angle of rotation of a drive pulley.

[0006] Similarly, each ferrule of the fiber group 120 moves a ferrule drive wire in the direction of a train by rotation of a drive pulley, and is positioned in the arbitrary positions of the direction of a train. Although the drive of a drive pulley is omitting illustration, right reverse rotation is possible for a drive pulley, and positioning is possible by controlling the angle of rotation of a drive pulley. The pulley move

mechanism 117,127 performs insertion or drawing for a ferrule to the sleeve of the change connection board 101 by being able to move the drive pulley 114, the follower pulley 115 and the drive pulley 124, and the follower pulley 125 in the direction (it moving forward and backward) which intersects perpendicularly to the change connection board 101, respectively, and moving ahead.

[0007] In making change connection of the desired optical fiber core wire 118,128 with the sleeve 103 of the change connection board 101, the ferrule of the optical fiber core wire 118 is moved to a line writing direction with a drive pulley, it positions in the front face of a sleeve 103, and the ferrule of the optical fiber core wire 128 is similarly moved in the direction of a train with a drive pulley, it positions in the front face of a sleeve 103, a ferrule is moved in the direction of the change connection board 101 from the pulley move mechanism 117,127, What is necessary is just to move either of the pulley move mechanisms 117,127 to the opposite direction of the change connection board 101, in drawing either of the optical fiber core wire 118,128 out.

[0008] By the feeder cable core-wire group and distribution cable core-wire between groups, connection of core wire and a connection substitute can be performed among arbitrary core wire by the matrix switch being installed in ***** here, moving the fiber group 120 to a feeder cable core-wire group, it moving the fiber group 110 to a line writing direction, and positioning each ferrule of a distribution cable core-wire group, then the fiber group 110, moving in the direction of a train and positioning each ferrule of the fiber group 120. In this case, if the number of fiber core wire by the side of N and a feeder cable is set to N for the number of fiber core wire by the side of a distribution cable, the sleeve of an NxN individual is arranged by the change connection board 101 in the shape of a matrix.

[0009] Here, the optical cable laid from the office is called feeder cable, and the point which is carrying out multipoint connection of the feeder cable to the distribution cable is called *****.

[0010] Connection of the feeder cable core wire already connected with the distribution cable is canceled, and ***** also requires the function to accommodate the feeder cable core wire to ***** which wants to generate other need, when need change occurs between adjoining *****. It is necessary to accommodate feeder cable core wire by being ***** which wants to generate other need and newly connecting the feeder cable core wire with distribution cable core wire by specifically canceling connection of the feeder cable core wire already connected with the distribution cable by ***** , and making loop connection of the feeder cable core-wire comrade.

[0011] If the above-mentioned optical fiber matrix switch tends to realize this function by force, the composition of a matrix switch will turn into composition which shows in drawing 5 . The loop core wire 119 which connected between two ferrules with optical fiber core wire is installed in a part of group 110 of one side for the second page which counters the change connection board 101, i.e., core-wire group by the side of a distribution cable, and it is necessary to connect one of the core wire and its loop core wire 119 of the feeder cable core wire 120. In this case, if the number of the hearts which uses the number of fiber core wire by the side of N and a feeder cable for the loop core wire by the side of 2 Ns and a distribution cable for the number of fiber core wire by the side of a distribution cable is set to 2Ns (it is N about the number of loops), the sleeve of 2Nx (N+2Ns) individual needs to be arranged by the change connection board 101 in the shape of a matrix. Therefore, the number of fiber core wire in this case is set to $2N + N + 2N = 5N$. The case of $N = 3$ is illustrated in drawing 5 .

[0012] In the aforementioned beam-of-light system, as a wiring gestalt of a feeder cable, loop wiring or star distribution is applied and the core wire of a feeder cable is connected to a distribution cable from ***** . An optical matrix switch is installed in the node of a feeder cable and a distribution cable, i.e., ***** , and how to perform arbitrary core-wire changes in the 2 between groups of the core-wire group by the side of a feeder cable and the core-wire group by the side of a distribution cable can be considered.

[0013] Two fiber groups arranged so that terminal formation of each end face of two or more optical fiber core wire which counters may be carried out by the ferrule and a mutual end-face comrade may counter, The change connection board with which it is arranged between these two opposite end faces of a fiber group, and the sleeve which is the matching section of a ferrule is arranged in the shape of a matrix, A ferrule is moved to the line writing direction of the aforementioned matrix by the whole

surface side of the change connection board concerned, it positions to arbitrary sleeves, and the optical matrix switch of the change connection board concerned which is made to move a ferrule in the direction of a train of the aforementioned matrix by the side on the other hand, and is positioned to arbitrary sleeves can be applied.

[0014] Since arbitrary core-wire changes can be performed in the core-wire group by the side of a feeder cable, the core-wire group by the side of a distribution cable, and 2 between groups if the core-wire group by the side of a feeder cable and the core-wire group by the side of a distribution cable are applied to a side on the other hand the whole surface side of this matrix switch, respectively when this matrix switch is installed in *****, when need change occurs on the cable of a wiring system, it can connect by changing effectively.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, connection of the feeder cable core wire already connected with the distribution cable is canceled, and account ***** of before also requires the function to accommodate the feeder cable core wire to ***** which other need generated, when need change occurs between adjoining *****. It is necessary to specifically accommodate feeder cable core wire by being ***** which wants to generate other need and newly connecting the feeder cable core wire with distribution cable core wire by canceling connection of the feeder cable core wire which is ***** and has already been connected with the distribution cable, and making loop connection of the feeder cable core-wire comrade.

[0016] If the above-mentioned optical fiber matrix switch tends to realize this function by force, the loop core wire which connected between two ferrules with optical fiber core wire is installed in a part of group of one side for the second page which counters a change connection board, i.e., core-wire group by the side of a distribution cable, and it is necessary to connect feeder cable core wire and its loop core wire. For this reason, the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable decreased to the core-wire group by the side of a feeder cable, and there was a problem that the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable fell.

[0017] It is in being made in order that this invention may solve the aforementioned trouble, and offering technology with possible the purpose of this invention preventing that the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable decreases to the core-wire group by the side of a feeder cable, and the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable falls.

[0018] Other purposes of this invention reduce the number of component parts of an optical matrix switch, and are to offer the technology which can attain the simplification of an optical matrix switch, and a miniaturization.

[0019] Other purposes and new features are clarified by description and the accompanying drawing of this specification at the aforementioned row of this invention.

[0020]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the aforementioned purpose, terminal formation of each end face of two or more optical fiber core wire with which this invention counters is carried out by the ferrule. The change connection board with which it is arranged between the opposite end faces of two fiber groups arranged so that mutual end faces may counter, and the sleeve which is the matching section of a ferrule is arranged in the shape of a matrix, The ferrule positioning mechanism which is made to move a ferrule to the line writing direction of the aforementioned matrix by the whole surface side of this change connection board, and is positioned to arbitrary sleeves, In the optical matrix switch equipped with a ferrule positioning means of the change connection board concerned to make move a ferrule in the direction of a train of the aforementioned matrix by the side on the other hand, and to position to arbitrary sleeves [0021] characterized by having the edge or the fixed ferrule which does not move to either of the edges of the near direction of a train on the other hand of a line writing direction by the side of the whole surface of the sleeve matrix of the aforementioned change connection board

[Function] According to the above-mentioned means, by having the edge or the fixed ferrule which does not move to either of the edges of the near direction of a train on the other hand of a line writing direction by the side of the whole surface of the sleeve matrix of a change connection board Since the

core-wire group of a feeder cable is changed by the side on the other hand the whole surface side of the aforementioned connection board and it becomes connectable, the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable can decrease to the core-wire group by the side of a feeder cable, and it can prevent that the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable falls.

[0022] Moreover, thereby, the number of component parts of an optical matrix switch is reduced, and the simplification of an optical matrix switch and a miniaturization can be attained.

[0023]

[Example] Hereafter, one example of the optical matrix switch by this invention is explained in detail using a drawing. Drawing 1 is a ** type block diagram for explaining the principle of one example of the optical matrix switch by this invention. As the optical matrix switch of this example is shown in drawing 1, two fiber groups 10 and 20 are arranged at the both sides of the change connection board 1, and ferrules 12 and 22 are attached in the edge at the optical fiber core wire 11 and 21 of each fiber group 10 and 20. The sleeve 2 which is the matching section of the ferrules 12 and 22 of the two aforementioned fiber groups 10 and 20 is arranged by the change connection board 1 in the shape of a matrix, i.e., a line writing direction and the direction of a train.

[0024] Each ferrule of fiber group 10A is made as for movement to a line writing direction among the fiber groups 10, and movement has come to be able to do each ferrule of the fiber group 20 in the direction of a train. Fiber group 10B is beforehand inserted in the edge of the direction of a train arranged in the shape of [of the change connection board 1] a matrix, i.e., a soffit, among the fiber groups 10.

[0025] If the number of fiber core wire of N and fiber group 10B is set [the number of fiber core wire of fiber group 10A] to N for the number of fiber core wire of N and the fiber group 20, the sleeve 2 of xN individual is arranged by the change connection board 1 (N+1) in the shape of a matrix. The case of N= 5 is illustrated in drawing 1.

[0026] Each ferrule of fiber group 10A and each ferrule of the fiber group 20 are held by the ferrule attaching parts 13 and 23 (illustration accepting one place). The drive pulleys 14 and 24 and the follower pulleys 15 and 25 are attached in the pulley move mechanisms 17 and 27 for the ferrule attaching part. In fact, although a ferrule attaching part, the drive pulley, the follower pulley, the ferrule drive wire, and the pulley move mechanism are installed in each ferrule of fiber group 10A, and each ferrule of the fiber group 20, illustration is omitted in order to simplify a drawing.

[0027] Each ferrule of fiber group 10A moves a ferrule **** wire to a line writing direction by rotation of a drive pulley, and is positioned in the arbitrary positions of a line writing direction. Although the drive of a drive pulley is omitting illustration, right reverse rotation is possible for a drive pulley, and positioning is possible by controlling the angle of rotation of a drive pulley.

[0028] Similarly, each ferrule of the fiber group 20 moves a ferrule drive wire in the direction of a train by rotation of a drive pulley, and is positioned in the arbitrary positions of the direction of a train. Although the drive of a drive pulley is omitting illustration, right reverse rotation is possible for a drive pulley, and positioning is possible by controlling the angle of rotation of a drive pulley. The pulley move mechanisms 17 and 27 perform insertion or drawing for a ferrule to the sleeve of the change connection board 1 by being able to move the drive pulley 14, the follower pulley 15, and the drive pulley 24 and the follower pulley 25 in the direction (it moving forward and backward) which intersects perpendicularly to the change connection board 1, respectively, and moving forward and backward.

[0029] If the procedure which makes change connection of optical fiber core-wire 11A-1 of a request and 21-1 with the sleeve 3 of the change connection board 1 is shown as an example The ferrule 12 of optical fiber core-wire 11A-1 is moved to a line writing direction with the drive pulley 14. Position in the front face of a sleeve 3 and the ferrule 22 of the optical fiber core wire 21-1 is similarly moved in the direction of a train with the drive pulley 24. It positions in the front face of a sleeve 3, and from the pulley move mechanisms 17 and 27, a ferrule is moved in the direction of the change connection board 1, and it connects by inserting in a sleeve 3, respectively. What is necessary is just to move either of the pulley move mechanisms 17 and 27 to the opposite direction of the change connection board 1, in

drawing out optical fiber core-wire 11A-1 or 21-1.

[0030] Moreover, when making change connection between fiber group 10A and the fiber group 20, using the drive pulley 24 and the follower pulley 25, the ferrule of fiber group 10B moves in the direction of a train, positions the ferrule of the optical fiber core wire of a request of the fiber group 20, and since it is beforehand inserted in the edge of the direction of a train of the change connection board 1, i.e., the sleeve of a soffit, if it inserts in a sleeve according to the pulley move mechanism

[0031] Drawing 2 is an assumption view at the time of installing an optical matrix switch in the node of a feeder cable and a distribution cable, i.e., ***** . The ferrule of the core-wire group 41 by the side of 12A and a feeder cable is set to 12B and 22C for the ferrule of the core-wire group 31 by the side of a distribution cable. Sleeve 2A which is the matching section of the ferrule of the two aforementioned fiber groups is arranged by change connection board 1A in the shape of a matrix, i.e., a line writing direction and the direction of a train. Each ferrule 12A of the core-wire group 31 by the side of a distribution cable is made as for movement to a line writing direction, movement can do each ferrule 22C of the core-wire group 41 by the side of a feeder cable in the direction of a train, and each ferrule 12B of the core-wire group 41 by the side of a feeder cable is beforehand inserted in the edge of the direction of a train arranged in the shape of [of change connection board 1A] a matrix, i.e., a soffit. If the number of fiber core wire with which the number of fiber core wire which sets the number of the hearts of the core-wire group by the side of N and a feeder cable to 2 Ns for the number of fiber core wire of the core-wire group by the side of a distribution cable, among those is connected to ferrule 22C is connected to N and ferrule 12B is set to N, sleeve 2A of xN individual is arranged by change connection board 1A (N+1) in the shape of a matrix. Therefore, the number of fiber core wire in this case is set to $2N+N=3N$.

[0032] Each ferrule 22C of the core-wire group 41 by the side of a line cable is held by the ferrule attaching parts 13A and 23C, respectively at the time of each ferrule 12A of the core-wire group 31 by the side of a distribution cable (illustration accepting one place). Ferrule attaching part 13A is connected with the drive pulleys 14A and 24C and the ferrule drive wires 16A and 26C which move by the follower pulleys 15A and 25C (illustration accepting one place).

[0033] The drive pulleys 14A and 24C and the follower pulleys 15A and 25C are attached in the pulley move mechanisms 17A and 27C. In fact, although a ferrule attaching part, the drive pulley, the follower pulley, the ferrule drive wire, and the pulley move mechanism are installed in each ferrule 12A of the core-wire group 31 by the side of a distribution cable, and each ferrule 22C of the core-wire group 41 by the side of a feeder cable, illustration is omitted in order to simplify a drawing. These ferrules are moved, and since it is the same as that of the procedure explained by drawing 1 , the procedure which connects is skipped.

[0034] Among each ferrule 22C of each ferrule 12A of the core-wire group 31 by the side of a distribution cable, and the core-wire group 41 by the side of a feeder cable By moving to a line writing direction, positioning each ferrule 12A, moving to a line writing direction, positioning each ferrule 22C, and inserting a ferrule in the sleeve which is the matching section of the ferrule of change connection board 1A Change connection which connects or changes [connection] arbitrarily the core-wire group 41 by the side of a feeder cable at the core-wire group 31 by the side of a distribution cable can be made.

[0035] For example, when feeder cable side core-wire 28C and distribution cable side core-wire 18A are already connected by sleeve 3 of change connection board 1A A (illustration is omitted), otherwise it goes away, and it is a line and suppose that the core-wire need of a feeder cable occurred. In such a case, connection of the ferrule of feeder cable side core-wire 28C and distribution cable side core-wire 18A is canceled, and if feeder cable side core-wire 28C is moved to core-wire 19A beforehand inserted in the edge of the direction of a train arranged in the shape of [of change connection board 1A of the core-wire group 41 by the side of a feeder cable] a matrix, i.e., a soffit, and it connects with it, core-wire 19A is connectable with feeder cable core-wire 28C. The function to go away otherwise, to become connectable with the core wire of a distribution cable by ****, and to accommodate feeder cable core-wire 28C and core-wire 19A between ***** by this is realizable.

[0036] According to this example, it is necessary to accommodate feeder cable core wire by canceling connection of the feeder cable core wire already connected with the distribution cable by *****, making loop connection of the feeder cable core wire, and newly connecting the feeder cable core wire with distribution cable core wire by **** which wants to generate other need so that the above explanation may show.

[0037] When an optical matrix switch tends to realize this, in the Prior art, the sleeve of $2N \times (N+2N)$ individual needs to be arranged in the shape of a matrix as the number of sleeves in the change connection board of an optical matrix switch. On the other hand, according to the example by the aforementioned this invention, the sleeve of xN individual should just be arranged by the change connection board $(N+1)$ in the shape of a matrix. According to the $5N$ this example, the number of the optical fiber hearts required naturally also becomes $[3N]$ in a Prior art. According to this example, these show that the number of sleeves and the number of the fiber hearts in a change connection board decrease sharply compared with a Prior art, when an optical matrix switch tends to realize the same function.

[0038] Naturally, according to this invention, there can be few component parts of an optical matrix switch, simplification of an optical matrix switch, miniaturization, and economization can be attained, and the practicality and the usefulness which were excellent in construction of a future optical fiber communications network can be demonstrated.

[0039] In addition, as the aforementioned optical matrix switch, structure as shown in drawing 3 is also considered. It is the optical matrix switch which constitutes the end face of a group 210 of two arranged fiber groups from a ferrule 212 so that it may counter mutually, and forms other groups by a ferrule with a sleeve, i.e., the state where the ferrule is being beforehand inserted and fixed by the sleeve. Arbitrary ferrules are moved to a line writing direction in the front face of the change connection board 201, the aforementioned ferrule with a sleeve is moved in the direction of a train on the rear face of the change connection board 201, a ferrule is inserted in the sleeve 201 of a ferrule with a sleeve, and matching is performed.

[0040] In drawing 3, the move mechanism of a ferrule and a ferrule with a sleeve etc. is omitted. Even if it uses the optical matrix switch shown in drawing 3, naturally the structure of the example by this invention explained by drawing 1 and drawing 2 is realizable.

[0041] As mentioned above, this invention cannot be overemphasized by that it can change variously in the range which is not limited to the aforementioned example and does not deviate from the summary although this invention was concretely explained based on the example.

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since according to this invention the core-wire group of a feeder cable is changed by the side on the other hand the whole surface side of the aforementioned connection board and it becomes connectable as explained, the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable can decrease to the core-wire group by the side of a feeder cable, and it can prevent that the change function of the core-wire group by the side of a distribution cable falls.

[0043] Moreover, thereby, the number of component parts of an optical matrix switch is lessened, and the simplification of an optical matrix switch and a miniaturization can be attained.

[Translation done.]